# PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

G06K 9/66, G07C 9/00

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/50880

**A1** 

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

12. November 1998 (12.11.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE98/01051

(22) Internationales Anmeldedatum:

14. April 1998 (14.04.98)

(30) Prioritätsdaten:

197 19 469.9

7. Mai 1997 (07.05.97)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIRTZ, Brigitte [DE/DE]; Erlkamerstrasse 3, D-83607 Holzkirchen (DE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,

(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH,

(54) Title: COMPUTER-CONTROLLED ADAPTATION OF REFERENCE DATA BY MEANS OF INPUT DATA

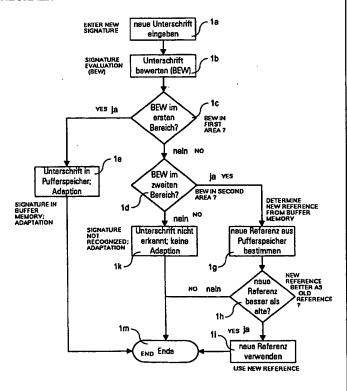
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ANPASSUNG EINES REFERENZDATENSATZES ANHAND MINDESTENS EINES EINGABEDATENSATZES DURCH EINEN RECHNER

#### (57) Abstract

The invention pertains to a method for preventing denial increase within the context of signature authenticaion as a result of changes occurring naturally in the signature of an individual. The "natural" changes appearing in a signature are adapted to a reference signature, a deviation from any bogus signature being duly kept to prevent adaptation from getting too close to a possible counterfeiter. To this end, the signature is assessed taking into account such a deviation from the reference signature, and the assessment measurements are divided into areas which reflect the signature quality, depending on which an adaptation of the signature will be deemed necessary or not.

### (57) Zusammenfassung

Mit dem Verfahren wird gewährleistet, daß sich natürliche Veränderungen in der Unterschrift einer Person, im Rahmen einer Authentisierung dieser Person durch ihre Unterschrift, nicht in Form steigender Zurückweisungen niederschlagen. "Natürliche" Veränderungen in der Unterschrift der Person werden an eine Referenzunterschrift angepaßt, wobei ein gebührender "Abstand" zu einer möglichen gefälschten Unterschrift eingehalten wird, um nicht in Richtung eines potentiellen Fälschers zu adaptieren. Dazu wird die Unterschrift abhängig von ihrem Abstand zur Referenzunterschrift bewertet und dieses Bewertungsmaß in Bereiche aufgeteilt, die die Qualität der Unterschrift reflektieren. Es wird ausgehend von der Güte eine Beurteilung möglich, ob eine Adaption durchgeführt wird oder nicht.



## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| AL | Albanien                     | ES | Spanien                     | LS | Lesotho                     | SI | Slowenien              |
|----|------------------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------|----|------------------------|
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                    | LT | Litauen                     | SK | Slowakei               |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                  | LU | Luxemburg                   | SN | Senegal                |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                       | LV | Lettland                    | SZ | Swasiland              |
| AZ | Aserbaidschan                | GB | Vereinigtes Königreich      | MC | Monaco                      | TD | Tschad                 |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                    | MD | Republik Moldau             | TG | Togo                   |
| ВВ | Barbados                     | GH | Ghana                       | MG | Madagaskar                  | TJ | Tadschikistan          |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                      | MK | Die ehemalige jugoslawische | TM | Turkmenistan           |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                |    | Republik Mazedonien         | TR | Türkei                 |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                      | ML | Mali                        | TT | Trinidad und Tobago    |
| ВЈ | Benin                        | IE | Irland                      | MN | Mongolei                    | UA | Ukraine                |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                      | MR | Mauretanien                 | UG | Uganda                 |
| BY | Belarus                      | IS | Island                      | MW | Malawi                      | US | Vereinigte Staaten von |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                     | MX | Mexiko                      |    | Amerika                |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                       | NE | Niger                       | UZ | Usbekistan             |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                       | NL | Niederlande                 | VN | Vietnam                |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                 | NO | Norwegen                    | YU | Jugoslawien            |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik | NZ | Neuseeland                  | zw | Zimbabwe               |
| СМ | Kamerun                      |    | Korea                       | PL | Polen                       |    |                        |
| CN | China                        | KR | Republik Korea              | PT | Portugal                    |    |                        |
| CU | Kuba                         | ΚZ | Kasachstan                  | RO | Rumānien                    |    |                        |
| CZ | Tschechische Republik        | LC | St. Lucia                   | RU | Russische Föderation        |    |                        |
| DE | Deutschland                  | LI | Liechtenstein               | SD | Sudan                       |    |                        |
| DK | Dänemark                     | LK | Sri Lanka                   | SE | Schweden                    |    |                        |
| EE | Estland                      | LR | Liberia                     | SG | Singapur                    |    |                        |

\*WO 98/50880 PCT/DE98/01051

1

### Beschreibung

Verfahren zur Anpassung eines Referenzdatensatzes anhand mindestens eines Eingabedatensatzes durch einen Rechner

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung eines Referenzdatensatzes anhand mindestens eines Eingabedatensatzes durch einen Rechner.

10 Bekannte Verfahren zur Verifikation des Teilnehmers, z.B. durch Eingabe eines Paßworts oder mittels einer Chipkarte, beruhen darauf, daß der Teilnehmer über nur ihm bekanntes Wissen verfügt (Paßwort) oder nur er das entsprechende Medium für die Gewährung des Zugangs (Chipkarte) besitzt.

15

Alternativ dazu bedient sich die Biometrie einer physiologischen oder einer verhaltenstypischen Eigentümlichkeit des Teilnehmers bei der automatischen Identitätsverifikation oder generell zur Authentifikation.

20

25

30

35

Physiologische Verfahren bedienen sich dabei menschlicher Eigentümlichkeit, die sich im Normalfall nicht oder nur wenig ändert. Entsprechende Merkmale weisen die Vorteile auf, daß sie nicht gestohlen und nur mit großer Mühe kopiert werden können.

Eine Unterschriftsverifikation ist ein biometrisches Verfahren. Dabei wird eine in einen Rechner eingegebene Unterschrift verarbeitet, unabhängig vom Textinhalt, mit dem Ziel, die Authentizität des Schreibers entweder zu bestätigen oder zu verneinen.

Aus [1] ist bekannt, eine Unterschrift mittels eines elektromagnetischen Tabletts in elektronischer Form zu erhalten. Eine derartige (elektronische) Unterschrift umfaßt mehrere Kenngrößen, z.B. Koordinateninformation, Druck und Geschwindigkeit jeweils zu diskreten Abtastzeitpunkten.

\* WO 98/50880

2

Eine Verifikation eines Eingabedatensatzes beruht auf einem Vergleich mit einem Referenzdatensatz. Im Fall einer Unterschriftsverifikation handelt es sich bei dem Referenzdatensatz um eine elektronische Unterschrift, im weiteren als "Referenzunterschrift" bezeichnet; der Eingabedatensatz ist eine aktuell angeforderte, beispielsweise mittels eines elektronischen Tabletts eingegebene Unterschrift.

10

Es ist allgemein bekannt, daß von Hand geschriebene Unterschriften derselben Person einander nicht exakt gleichen. Außerdem können sich wesentliche Merkmale der Unterschrift einer Person mit der Zeit ändern.

15

Aus [2] ist ein Verfahren zur Referenzdatenadaption bekannt. Allerdings ist dabei eine Gefahr der Fälscheradaption hoch.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Referenzdaten, die 20 über die Zeit einer Veränderung unterliegen, automatisch dieser Veränderung anzupassen ohne dabei einer Fälscheradaption zu unterliegen.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 25 gelöst.

Die Erfindung gibt ein Verfahren zur Anpassung eines Referenzdatensatzes anhand mindestens eines Eingabedatensatzes durch einen Rechner an. Dazu wird zunächst 30 für den mindestens einen Eingabedatensatz ein Bewertungsmaß bestimmt, das eine Übereinstimmung mit dem einen Referenzdatensatz kennzeichnet. Wenn das Bewertungsmaß innerhalb eines vorgegebenen ersten Bereichs liegt, wird der Eingabedatensatz in einen Pufferspeicher eingetragen und ein neuer Referenzdatensatz ermittelt. Liegt das Bewertungsmaß innerhalb eines vorgegebenen zweiten Bereichs, so wird ein nächster Referenzdatensatz aus den Datensätzen des

WO 98/50880 PCT/DE98/01051

3

Pufferspeichers ermittelt. Ist der nächste Referenzdatensatz "besser" als der (alte) Referenzdatensatz, so wird der nächste Referenzdatensatz anstelle des (alten) Referenzdatensatzes verwendet. Ist der nächste Referenzdatensatz hingegen "schlechter" als der (alte) Referenzdatensatz, so wird der nächste Referenzdatensatz verworfen. Liegt das Bewertungsmaß innerhalb eines dritten Bereichs, so bleibt der Referenzdatensatz unverändert bestehen.

10

15

30

Dabei ist ein erster Datensatz "besser" als ein zweiter
Datensatz, wenn ein durch ein Bewertungsmaß definierter
Abstand des ersten Datensatzes zu dem Referenzdatensatz
kürzer (also besser mit dem Referenzdatensatz übereinstimmt)
als der Abstand von dem zweiten Datensatz zu dem
Referenzdatensatz ist. Analog dazu ist dann der zweite
Datensatz "schlechter" als der erste Datensatz.

Vorzugsweise wird der Referenzdatensatz bestimmt, indem
vorgebbare Kenngrößen einer vorgebbaren Anzahl an Datensätzen
gemittelt werden. Dabei gibt es, wie aus [1] bekannt ist, zu
jedem Abtastzeitpunkt einen Datensatz (Vektor), der die
Kenngrößen für diesen Abtastzeitpunkt enthält. Unter
Berücksichtigung aller oder eines Teils dieser Kenngrößen
wird ein Referenzdatensatz durch Mittelung der Werte
ermittelt.

Dazu alternativ kann der Referenzdatensatz aus einer Menge von Originaldatensätzen, also Datensätzen, bei denen sichergestellt ist, daß sie vom autorisierten Teilnehmer stammen, ausgewählt werden, der in dem durch die Kenngrößen bestimmten Merkmalsraum die beste Beschreibung der Originaldatensätze darstellt.

Diese beiden Möglichkeiten sind ohne Einschränkung lediglich zwei Alternativen zur <u>Referenzdatensatzbestimmung</u>. Es sind

<sup>‡</sup> WO 98/50880

4

vielerlei andere Möglichkeiten denkbar, die in der Erfindung ebenso Verwendung finden können.

Eine Weiterbildung des Pufferspeichers ist ein Ringpuffer, der eine vorgebbare Anzahl an Datensätzen enthält. Ein Ringpuffer zeichnet sich dadurch aus, daß darin der älteste Datensatz gelöscht wird, sobald ein neuer Datensatz hinzugefügt wird. Dies gilt natürlich unter der Voraussetzung, daß der Ringpuffer voll ist, da ansonsten der neue Datensatz einfach hinzugefügt wird.

Eine nächste Weiterbildung der Erfindung besteht darin, den Eingabedatensatz als einen Originaldatensatz zu verifizieren, falls das Bewertungsmaß innerhalb des ersten Bereichs oder des zweiten Bereichs liegt. Liegt das Bewertungsmaß für den Eingabedatensatz außerhalb des ersten oder des zweiten Bereichs, so ist eine Verifikation des Eingabedatensatzes zu verneinen; der Eingabedatensatz wird als eine Fälschung betrachtet.

20

25

15

10

Eine andere Weiterbildung besteht darin, daß Originaldatensätze gemäß einer Wahrscheinlichkeitsverteilung beschrieben werden. Eine derartige Wahrscheinlichkeitsverteilung kann eine Normalverteilung mit einem Erwartungswert und einer Standardabweichung sein.

Ferner ist im Rahmen einer zusätzlichen Weiterbildung der Referenzdatensatz durch den Erwartungswert der Originaldatensätze bestimmt.

30

Schließlich kann eine Unterteilung der einzelnen Bereiche durch folgende Notation bestimmt sein:

Erster Bereich: BEW  $\in [0; \mu + \alpha_1 \cdot \sigma]$ ,

35

Zweiter Bereich: BEW  $\in \left[ \mu + \alpha_1 \cdot \sigma; \mu + \alpha_2 \cdot \sigma \right]$ ,

• WO 98/50880 PCT/DE98/01051

5

Dritter Bereich: BEW  $\in \left[\mu + \alpha_2 \cdot \sigma; \infty\right]$ , wobei

BEW das Bewertungsmaß,

 $\mu$  den Erwartungswert,

σ die Standardabweichung,

 $\alpha_1$  einen vorgebbarer Parameter, mit dem eine obere Schranke des ersten Bereichs bestimmt wird,

 $\alpha_2$  einen vorgebbaren Parameter, mit dem eine obere Schranke des zweiten Bereichs bestimmt wird,

10 bezeichnen.

5

15

20

Auch ist es möglich zusätzlich den Wertebereich des Berwertungsmaßes in einen vierten Bereich zu unterteilen, der zwischen dem zweiten und dem dritten Bereich liegt und mittels vorgebbarer Schwellen bestimmt ist. In diesem Bereich können Originaldatensätze liegen, die als solche erkannt werden, ohne daß der Referenzdatensatz verändert wird.

Im Rahmen einer Anwendung der Erfindung kann es sich bei den erwähnten Datensätzen um Unterschriften handeln, die elektronisch aufgenommen und abgespeichert werden und die eine vorgebbare Menge von Kenngrößen umfassen (siehe auch Beschreibungseinleitung).

Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den abhängigen Ansprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen dargestellt und erläutert.

: WO 98/50880 PCT/DE98/01051

6

### Es zeigen

10

- Fig.1 ein Blockdiagramm, das Schritte eines Verfahrens zur Anpassung mindestens eines Referenzdatensatzes anhand mindestens eines Eingabedatensatzes enthält,
- 5 Fig.2 eine Skizze, die unterschiedliche Bereiche in einem Bewertungsraum zur Verifikation einer Unterschrift zeigt,
  - Fig.3 eine Skizze, die aufbauend auf Fig.2 einen zusätzlichen Bereich innerhalb des Bewertungsraums zeigt.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel, das sich mit der Anwendung "Unterschriftsverifikation" befaßt, dargestellt.

Bevor ein Teilnehmer mittels seiner Unterschrift elektronisch verifiziert werden kann, wird aus einer Reihe von Unterschriften eine Referenzunterschrift (Referenzdatensatz) ermittelt. Dies geschieht durch eines der oben erwähnten Verfahren zur Referenzdatensatzbestimmung. Dabei wird aus mehreren geleisteten Unterschriften, die nachweislich vom Teilnehmer selbst stammen (authentische Unterschriften), eine Referenzunterschrift ermittelt.

Die mittels Referenzdatensatzbestimmung eingangs gefundene Referenzunterschrift basiert auf den Originaldatensätzen, die 25 der Teilnehmer zum Anlegen des Referenzdatensatzes gemacht hat. Diese Originaldatensätze (Unterschriften) sind sich ähnlicher als eine Unterschrift, die zu einem späteren Zeitpunkt von diesem Teilnehmer abgegeben wird. Weiterhin 30 unterliegt eine Unterschrift einer langfristigen Veränderung bedingt durch das Schreibverhalten des Teilnehmers. Demzufolge wird ein authentischer Teilnehmer, wenn sich seine Unterschrift beispielsweise über Jahre verändert hat, mit einer wachsenden Zurückweisungsrate rechnen müssen, bis er 35 schließlich von dem System eines Tages überhaupt nicht mehr als autorisierter Teilnehmer erkannt wird, falls keine wie in dieser Erfindung beschriebene Anpassung an die "natürliche"

"WO 98/50880 PCT/DE98/01051

7

Veränderung in der Unterschrift des Teilnehmers stattgefunden hat.

Die Lösung besteht, wie oben erwähnt, darin, daß einer schleichenden Veränderung der Unterschrift durch Anpassung der Referenzunterschrift begegnet wird. Dabei entsteht ein Problem der Fälscheradaption, d.h. es muß sichergestellt sein, daß eine Anpassung nicht auf die Eigenheiten einer Unterschrift eines potentiellen Fälschers hin adaptiert wird.

10

Die Erfindung stellt ein Verfahren zur Adaption der Referenzunterschrift vor, das sicherheitsrelevante Kriterien berücksichtigt und Veränderungen im Unterschriftsverhalten des Originalteilnehmers kompensiert.

15

20

#### FIGUR 1:

In Fig.1 werden anhand eines Blockdiagramms Schritte des Verfahrens zur Adaption der Referenzunterschrift (Referenzdatensatz) dargestellt. Vorausgesetzt wird, daß, wie oben ausführlich dargelegt ist, eine Referenzunterschrift aus einer Menge von Originaldatensätzen ermittelt wurde (Referenzdatensatzbestimmung).

In einem Schritt la wird ein neuer Eingabedatensatz

hinzugefügt, d.h. eine Unterschrift wird geleistet und
elektronisch erfaßt. Im Schritt 1b wird die elektronische
Unterschrift bewertet. Hierzu wird mittels eines geeigneten
Verfahrens ein Abstand zur Referenzunterschrift bestimmt und
als ein Bewertungsmaß BEW gespeichert. Liegt das

Bewertungsmaß BEW in einem ersten Bereich, nachfolgend als
Aktualisierungsbereich bezeichnet, so wird die Unterschrift
verifiziert und in einen Pufferspeicher eingetragen.

Der Pufferspeicher ist vorzugsweise ein Ringpuffer, d.h. er verfügt über eine vorgebbare Anzahl an freien Speicherplätzen, wobei, wenn alle Speicherplätze im Ringpuffer belegt sind, mit dem Hinzufügen eines neuen

- {

Datensatzes in den Ringpuffer der älteste Datensatz gelöscht wird. Sind nicht alle Speicherplätze des Ringpuffers belegt, so entfällt das Löschen eines Datensatzes, der neue Datensatz wird nur in den Ringpuffer eingefügt.

5

Im Schritt le wird die Unterschrift in den Pufferspeicher eingetragen und der Referenzdatensatz angepaßt. Dabei wird erreicht, daß eine Unterschrift (Eingabedatensatz), die in dem Aktualisierungsbereich, also mit einem vorgebbaren Abstand zu einer Fälschung, liegt, eine Adaption einleitet. "Gute" Unterschriften werden zu einer "natürlichen" Veränderung der Unterschrift des autorisierten Teilnehmers herangezogen. Diese Anpassung der Referenzunterschrift wird nachfolgend näher erläutert:

15

20

30

10

Generell besteht eine Referenzunterschrift aus vielen Unterschriften, wobei die Referenzunterschrift eine Gewichtung entsprechend der Anzahl der ihr zugrundeliegenden Unterschriften enthält. Wurde eine Referenzunterschrift Uref beispielsweise aus 10 Unterschriften gewonnen und kommt eine weitere Unterschrift U hinzu, so findet eine Anpassung zu einer neuen Referenzunterschrift Uref, neu derart statt, daß gilt:

25 
$$U_{ref,neu} = \frac{10}{11} U_{ref} + \frac{1}{11} U$$
 (1).

Entscheidend dabei ist die Gewichtung der (alten) Referenzunterschrift, die der Anzahl (hier 10) der ihr zugrundeliegenden Originalunterschriften entspricht. Wird eine weitere Anpassung der neuen Referenzunterschrift  $U_{\rm ref,neu}$  in eine weitere Referenzunterschrift  $U_{\rm ref,neu}$  vorgenommen mittels einer weiteren Originalunterschrift  $U_{\rm ref,neu}$  so gilt analog zu Gleichung (1):

35 
$$U_{ref,neu'} = \frac{11}{12} U_{ref,neu} + \frac{1}{12} U$$
 (2).

9

So setzt sich die Anpassung immer weiter fort, wobei das Gewicht der neu hinzukommenden Unterschrift  $U_i$ ' immer weiter abnimmt (vergleiche U mit U'). Abhilfe schafft hier eine Schwelle SW, die eine vorgebbares Mindestgewicht jeder hinzukommenden Unterschrift  $U_i$ ' gewährleistet:

$$U_{ref,i'} = \frac{SW - 1}{SW} U_{ref,i} + \frac{1}{SW} U_{i'}$$
 (3).

Liegt das Bewertungsmaß in einem zweiten Bereich (siehe Schritt 1c), fortan als Referenzbildungsbereich bezeichnet, wird eine nächste Referenzunterschrift gemäß dem Verfahren zur Referenzdatensatzbestimmung gebildet (Schritt 1g), wobei dazu die Datensätze des Pufferspeichers verwendet werden, und dieser nächste Referenzdatensatz mit dem (alten) Referenzdatensatz verglichen (Schritt 1h). Ist der nächste Referenzdatensatz besser als der alte Referenzdatensatz, so wird der nächste Referenzdatensatz verwendet, der (alte) Referenzdatensatz wird verworfen (Schritt 1i).

20

Ist der nächste Referenzdatensatz nicht besser als der (alte) Referenzdatensatz (Schritt 1h), so wird keine weitere Anpassung vorgenommen. Der (alte) Referenzdatensatz bleibt bestehen.

25

30

Liegt das Bewertungsmaß nicht innerhalb des
Referenzbildungsbereichs, so wird im Schritt 1k die
Unterschrift nicht verifiziert, es findet natürlich auch
keinerlei Adaption eines Referenzdatensatzes statt. In diesem
Fall wird der Teilnehmer nicht verifiziert, sei es, daß er
eine schlechte Unterschrift abgegeben hat, oder sei es, daß
es sich um eine Fälschung handelt.

Der Vollständigkeit halber ist in Fig.1 ein Endzustand 1m angegeben, der anzeigt, daß das dargestellte Verfahren dort

10

terminiert. Die verschiedenen Äste im Blockdiagramm von Fig.l enden alle in diesem Endzustand 1m.

### FIGUR 2:

In Fig.2 sind in einem zweidimensionalen Diagramm eine Anzahl der Unterschriften AU auf der Ordinate und das Bewertungsmaß BEW auf der Abszisse angetragen. Die Originaldatensätze sind nach einer Wahrscheinlichkeitsverteilung angenommen (Normalverteilung).

10

Die Verteilung der Originaldatensätze ist bestimmt durch den Erwartungswert  $\mu$ . Die oben beschriebenen drei Bereiche werden hier veranschaulicht, wobei gilt:

15 erster Bereich = Aktualisierungsbereich AB mit BEW  $\in [0; \mu + \alpha_1 \cdot \sigma]$ ,

zweiter Bereich = Referenzbildungsbereich RBB mit BEW  $\in \left[\mu + \alpha_1 \cdot \sigma; \, \mu + \alpha_2 \cdot \sigma\right],$ 

20

35

dritter Bereich = Fälschungsbereich FB  $\text{mit BEW} \in \left[\mu + \alpha_2 \cdot \sigma; \ldots \right].$ 

Im Aktualisierungsbereich AB liegende Eingabedaten führen zu
25 einer Adaption (erneute Referenzdatensatzbestimmung), während
bei Eingabedaten aus dem Referenzbildungsbereich zuerst
überprüft wird, ob dadurch in die "richtige" Richtung, also
hin zu den Originaldatensätzen und nicht zu den Fälschungen
adaptiert wird, ehe eine Referenzdatensatzbestimmung
30 initiiert wird.

Der Aktualisierungsbereich AB dient zum Abfangen langsamer Veränderung in der Unterschrift eines autorisierten Teilnehmers, während im Referenzbildungsbereich RBB stärkere Schwankungen (Veränderungen) in der Unterschrift berücksichtigt werden. Da der Pufferspeicher nur WO 98/50880 PCT/DE98/01051

11

Unterschriften aus dem Aktualisierungsbereichs enthält, wird eine Adaption zum Fälscher hin deutlich erschwert.

Die vorgebbaren Parameter  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  werden derart angegeben, daß zum einen keine Fälschungen in die laufende Adaption gelangen (abhängig von  $\alpha_1$ ) und zum anderen die Gleichfehlerrate zwischen Originalen und Fälschungen möglichst klein wird (abhängig von  $\alpha_2$ ).

#### 10 FIGUR 3:

In Fig.3 wird zusätzlich zu Fig.2 und den dort eingeführten Bezeichnungen ein vierter Bereich (Erkennungsbereich EB) dargestellt. Bei Unterschriften, deren Bewertungsmaß in diesem Bereich liegt, handelt es sich noch um

Originalunterschriften, es wird aber keine Referenzbildung evaluiert (wie im Referenzbildungsbereich RBB) und auch keine Anpassung (wie im Aktualisierungsbereich AB) vorgenommen. Die Unterschrift wird verifiziert, die vorhandene Referenzunterschrift erfährt keine Veränderung.

WO 98/50880 PCT/DE98/01051

12

Im Rahmen dieses Dokuments wurden folgende Veröffentlichungen zitiert:

- [1] Deutsche Patentschrift 195 11 470.1-53
- [2] T.K.Worthington, T.J.Chainer, J.D.Williford,
   S.C.Gunderen: IBM Dynamic Signature Verification,
   Computer Society, IFIP 1985, S.129-154.

: WO 98/50880 PCT/DE98/01051

13

### Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

 Verfahren zur Anpassung eines Referenzdatensatzes anhand mindestens eines Eingabedatensatzes durch einen Rechner,

- a) bei dem für den (mindestens einen) Eingabedatensatz ein Bewertungsmaß (BEW) bestimmt wird hinsichtlich einer Übereinstimmung mit dem mindestens einen Referenzdatensatz,
- b) bei dem, wenn das Bewertungsmaß (BEW) innerhalb eines vorgegebenen ersten Bereichs (AB) liegt, der Eingabedatensatz in einen Pufferspeicher eingetragen wird und ein neuer Referenzdatensatz ermittelt wird,
- c) bei dem, wenn das Bewertungsmaß (BEW) innerhalb eines vorgegebenen zweiten Bereichs (RBB) liegt, ein nächster Referenzdatensatz aus den Datensätzen aus dem Pufferspeicher ermittelt wird und,

falls der nächste Referenzdatensatz besser als der (alte) Referenzdatensatz ist, der nächste Referenzdatensatz verwendet und der (alte) Referenzdatensatz verworfen wird,

ansonsten, falls der nächste Referenzdatensatz schlechter als der (alte) Referenzdatensatz ist, wird der nächste Referenzdatensatz verworfen,

- d) bei dem ansonsten der Referenzdatensatz nicht verändert wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Referenzdatensatz bestimmt wird, indem vorgebbare Kenngrößen einer vorgebbaren Anzahl von Datensätzen gemittelt werden.
- Verfahren nach Anspruch 1,
   bei dem der Datensatz als Referenzdatensatz aus einer vorgebbaren Anzahl Datensätze ausgewählt wird, dessen
   Kenngrößen die ausgewählten Datensätze am besten beschreiben.

14

- 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Pufferspeicher ein Ringpuffer mit einer vorgebbaren Anzahl Datensätze ist.
- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
  bei dem der Eingabedatensatz ein Originaldatensatz ist,
  falls das Bewertungsmaß (BEW) innerhalb des ersten oder
  zweiten Bereichs liegt, oder eine Fälschung ist, falls
  das Bewertungsmaß (BEW) außerhalb des ersten oder zweiten
  Bereichs liegt.
  - 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Originaldatensätze nach einer Wahrscheinlichkeitsverteilung verteilt sind.

15

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Wahrscheinlichkeitsverteilung eine Normalverteilung mit einem Erwartungswert und einer Standardabweichung ist.

20

- 8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem der Referenzdatensatz dem Erwartungswert der Originaldatensätze entspricht.
- 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei dem der erste Bereich bestimmt wird durch das Intervall

BEW 
$$\in [0; \mu + \alpha_1 \cdot \sigma]$$
,

30

wobei

BEW das Bewertungsmaß,

- $\mu$  den Erwartungswert,
- σ die Standardabweichung,
- $\alpha_1$  einen vorgebbarer Parameter, mit dem eine obere Schranke des ersten Bereichs bestimmt wird, bezeichnen,

15

und bei dem der zweite Bereich bestimmt wird durch das Intervall

5 BEW  $\in [\mu + \alpha_1 \cdot \sigma; \mu + \alpha_2 \cdot \sigma],$ 

wobei

 $\alpha_2$  einen vorgebbaren Parameter, mit dem eine obere Schranke des zweiten Bereichs bestimmt wird,

10 bezeichnet,

25

30

und bei dem ein dritter Bereich bestimmt wird durch das Intervall

15 BEW  $\in \left[\mu + \alpha_2 \cdot \sigma; \infty\right]$ ,

wobei der dritte Bereich die Fälschungen umfaßt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
20 bei dem der Eingabedatensatz, der in einem vierten
Bereich zwischen dem zweiten und dem dritten Bereich mit
vorgebbaren Schwellwerten liegt, als Originaldatensatz
erkannt wird, weiterhin der Referenenzdatensatz aber
nicht verändert wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Datensätze Unterschriften sind, die elektronisch aufgenommen und abgespeichert werden und die eine vorgebbare Menge von Kenngrößen umfassen. WO 98/50880 PCT/DE98/01051

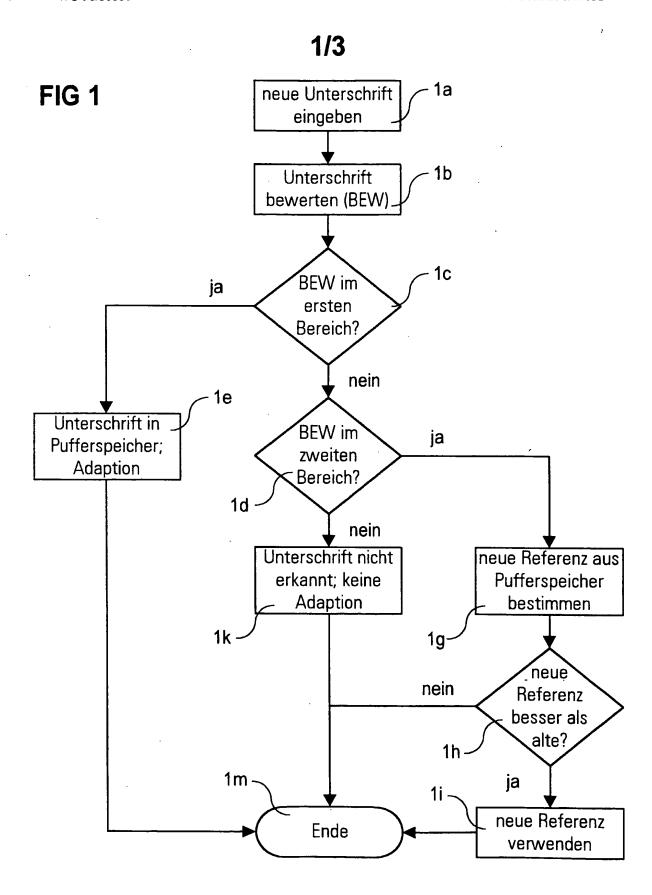


FIG 2

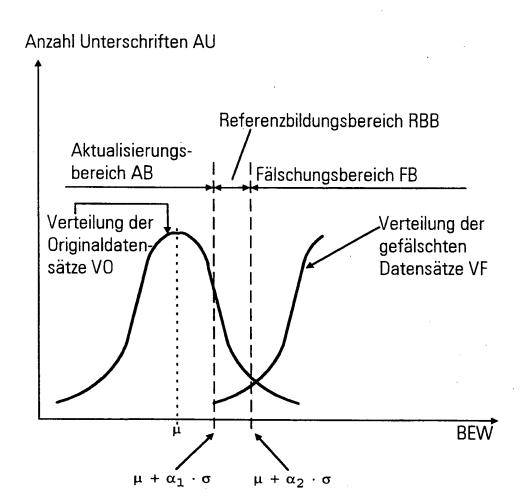
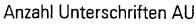
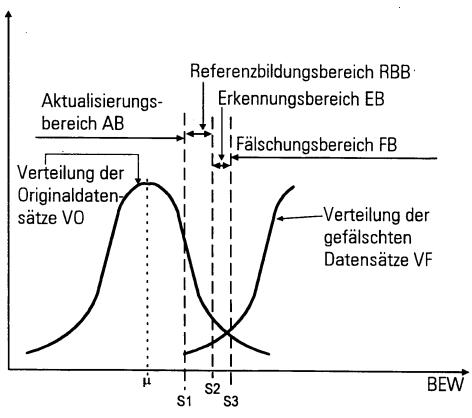


FIG 3





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. tional Application No

|   |  |   | . 101,02 30,02002  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|
| A. CLASSI<br>IPC 6                          | FICATION OF SUBJECT MATTER G06K9/66 G07C9/00   |   |  |  |  |
| According to                                | o International Patent Classification(IPC) or to both national classificat   | tion and IPC  |  |  |  |
| B. FIELDS                                   | SEARCHED   |   | ·  |  |  |
| Minimum do<br>IPC 6                         | ocumentation searched (classification system followed by classification $G06K$   | n symbols)  |  |  |  |
| Documental                                  | tion searched other than minimumdocumentation to the extent that su  | ch documents are includ   | ded in the fields searched   |  |  |
| Electronic d                                | ata base consulted during the international search (name of data bas   | e and, where practical,   | search terms used)   |  |  |
| C. DOCUM                                    | ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT   |   |  |  |  |
| Category *                                  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the rele  | vant passages   | Relevant to claim No.  |  |  |
| A   | GB 2 104 698 A (QUEST AUTOMATION)<br>9 March 1983<br>see page 7, line 44 - page 8, lin   | 1   |  |  |  |
| A   | US 4 724 542 A (WILLIFORD JOHN D)<br>9 February 1988<br>see figures 1,2  | 1   |  |  |  |
| A   | US 5 052 043 A (GABORSKI ROGER S)<br>24 September 1991<br>see abstract   | 1   |  |  |  |
| А   | ANTHONY N J ET AL: "SUPERVISED A FOR SIGNATURE VERIFICATION SYSTEM IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN vol. 21, no. 1, June 1978, page 4 XP002060376 see the whole document ———— | ]"<br>  ,   |  |  |  |
| Furti                                       | her documents are listed in the continuation of box C.   | χ Patent family π   | nembers are listed in annex.   |  |  |
|   | ategories of cited documents :   |   | ished after the international filing date  |  |  |
| consid                                      | ent defining the general state of the art which is not<br>lered to be of particular relevance<br>document but published on or after the international                          | or priority date and<br>cited to understand<br>invention<br>"X" document of particu             | not in conflict with the application but<br>d the principle or theory underlying the<br>lar relevance; the claimed invention   |  |  |
| "L" docume<br>which<br>citatio<br>"O" docum | ent which may throw doubts on priority claim(s) or   | involve an inventive "Y" document of particucannot be conside document is comb ments, such comb | red novel or cannot be considered to e step when the document is taken alone lar relevance; the claimed invention red to involve an inventive step when the ined with one or more other such docuination being obvious to a person skilled |  |  |
| "P" docume<br>later ti                      | ent published prior to the international filling date but<br>han the priority date claimed   | in the art. "&" document member   | of the same patent family  |  |  |
| Date of the                                 | actual completion of theinternational search   |   | ne international search report   |  |  |
|   | 6 October 1998   | 23/10/1   | 998  |  |  |
| Name and                                    | mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  NL - 2280 HV Rijswijk  Tel (23.27) 240 2000 Tv 21.551 and Tel                                      | Authorized officer  |  |  |  |
|   | Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 Sonius, M   |   |  |  |  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inti. .ional Application No PCT/DE 98/01051

| Patent document cited in search report |   | Publication date | Patent family member(s) |                        | Publication date         |  |
|--|---|------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|--|
| GB 2104698                             | Α | 09-03-1983       | US                      | 4495644 A              | 22-01-1985               |  |
| US 4724542                             | Α | 09-02-1988       | JP                      | 62177680 A             | 04-08-1987               |  |
| US 5052043                             | Α | 24-09-1991       | EP<br>WO                | 0527895 A<br>9117520 A | 24-02-1993<br>14-11-1991 |  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int Ilonales Aktenzeichen PCT/DE 98/01051

|                                |   | _ <del></del>   |  |  |  |  |
|--------------------------------|---|---|--|--|--|--|
| A. KLASSI<br>IPK 6             | FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES<br>G06K9/66 G07C9/00   |   | ,  |  |  |  |
| Nach der In                    | ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klass   | sifikation und der IPK  |  |  |  |  |
| B. RECHEI                      | RCHIERTE GEBIETE  |   |  |  |  |  |
|                                | rter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymboli   | e )   |  |  |  |  |
| IPK 6                          | G06K  | ,   | •  |  |  |  |
| Recherchie                     | nte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sow   | veit diese unter die recherchierten Gebiete   | fallen   |  |  |  |
|                                |   |   |  |  |  |  |
| Wahrend de                     | er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na   | ime der Datenbank und evil. verwendete S  | Suchbegriffe)  |  |  |  |
|                                | SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN  |   |  |  |  |  |
| Kategorie                      | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe  | der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr.   |  |  |  |
| А                              | GB 2 104 698 A (QUEST AUTOMATION) 9. März 1983 siehe Seite 7, Zeile 44 - Seite 8 21   | , Zeile   | 1  |  |  |  |
| Α                              | US 4 724 542 A (WILLIFORD JOHN D) 9. Februar 1988 siehe Abbildungen 1,2   |   | . 1  |  |  |  |
| А                              | US 5 052 043 A (GABORSKI ROGER S)<br>24. September 1991<br>siehe Zusammenfassung  |   | 1  |  |  |  |
|                                | _   | /   |  |  |  |  |
|                                |   |   |  |  |  |  |
|                                | tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu<br>lehmen  | X Siehe Anhang Patentfamilie  |  |  |  |  |
| "A" Veröffe<br>aber r          | e Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<br>intlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,<br>nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen                        | "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem<br>oder dem Prioritätsdatum veröffentlich<br>Anmeldung nicht kollidiert, sondern nu<br>Erfindung zugrundeliegenden Prinzips<br>Theorie angegeben ist | t worden ist und mit der<br>r zum Verständnis des der                                    |  |  |  |
| Anme "L" Verötte scheir ander  | ldedatum veröffentlicht worden ist<br>ntlichung, die geeignet ist, einen Prioritäteanspruch zweifelhaft er-<br>nen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer<br>en im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden " | Theorie angegeben ist  "X" Veröffentlichung von besonderer Bedet kann allein aufgrund dieser Veröffentli- erlinderischer Tätigkeit berunend betre  "X" Veröffentlichung von besonderer Bedet    | chung nicht als neu oder auf   |  |  |  |
| ausge<br>"O" Veröffe<br>eine E | oführt)<br>nichtinung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,<br>Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  | kann nicht als auf erlinderischer Tätigk<br>werden, wenn die Veröffentlichung mit<br>Veröffentlichungen dieser Kategorie in<br>diese Verbindung für einen Fachmann                              | teit berunend betrachtet<br>Leiner oder mehreren anderen<br>Verbindung gebracht wird und |  |  |  |
| dem t                          | Joansprachism Homeroscient Forence Monte Control  | "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselber  | Patentfamilie ist  |  |  |  |
|                                | Abschlusses der internationalen Recherche   | Absendedatum des internationalen Re   | cherchenberichts   |  |  |  |
| L                              | 6. Oktober 1998   | 23/10/1998  |  |  |  |  |
| Name und                       | Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk  | Bevollmächtigter Bediensteter   |  |  |  |  |
|                                | Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016  Sonius, M  |   |  |  |  |  |

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intalia dionales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01051

| 2.5       |  |              | 98/01051           |  |  |  |
|-----------|--|--------------|--------------------|--|--|--|
|           | C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN  (ategorie* Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr.       |              |                    |  |  |  |
| waredone. | essectioning der veronenmichung, sowen enorcerisch unter Angabe der in Betracht kommi  | STUDENT FRIE | Dett. Anspruch Nr. |  |  |  |
| A         | ANTHONY N J ET AL: "SUPERVISED ADAPTATION FOR SIGNATURE VERIFICATION SYSTEM" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 21, Nr. 1, Juni 1978, Seite 424/425 XP002060376 siehe das ganze Dokument |              | 1                  |  |  |  |
|           |  |              |                    |  |  |  |
|           |  |              |                    |  |  |  |
|           |  |              | ·                  |  |  |  |
|           |  |              | ·                  |  |  |  |
|           |  |              |                    |  |  |  |
|           |  |              |                    |  |  |  |
|           |  |              |                    |  |  |  |
|           |  |              |                    |  |  |  |

1

# : INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur seiben Patentfamilie gehören

Int: onales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01051

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |                        | Datum der<br>Veröffentlichung |  |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------|--|
| GB 2104698                                      | Α | 09-03-1983                    | US                                | 4495644 A              | 22-01-1985                    |  |
| US 4724542                                      | Α | 09-02-1988                    | JP                                | 62177680 A             | 04-08-1987                    |  |
| US 5052043                                      | Α | 24-09-1991                    | EP<br>WO                          | 0527895 A<br>9117520 A | 24-02-1993<br>14-11-1991      |  |